

Aprendizaje por resolución de problemas en la cátedra de Administración Gerencial de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Resistencia de la Universidad Tecnológica Nacional

Carolina Ileana Vargas, Gilda R. Romero

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Resistencia
Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información
{ingcivargas, gilda.romero}@gmail.com

Resumen

La re-evolución que se viene llevando a cabo en el ámbito educativo exige un proceso de transformación que deben atravesar todos los involucrados para superar los desafíos que plantea el Siglo XXI. En particular, en las ingenierías es imprescindible aplicar un enfoque más realista y acorde a las particularidades del ecosistema tal que permita explotar las competencias natas de los knowmads.

En tal sentido, la Universidad Tecnológica Nacional ha actualizado el Diseño Curricular de las diferentes carreras, considerando especialmente las definiciones de formación por competencias establecidas por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería.

A partir del período lectivo 2017, en la Facultad Regional Resistencia ha iniciado la implementación del nuevo Reglamento de Estudio que incita a cada una de las cátedras abordar las premisas del Diseño Curricular.

El trabajo presenta los resultados de la experiencia llevada a cabo en la Cátedra “Administración Gerencial” de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información, donde se ha implementado de manera exitosa la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Problemas, estrategia educacional, Ingeniería en Sistemas de Información, Knowmads.

INTRODUCCIÓN

La Ingeniería “*es una profesión que utiliza todos los recursos al alcance del hombre, conociendo y perfeccionando las aptitudes y relaciones de los mismos, creando y dirigiendo con arte y ciencia, sistemas que proveen bienes y servicios, para elevar la calidad de vida de la humanidad*”, (CONFEDI, 2001). En cualquiera de sus especialidades es la profesión cuyo objetivo fundamental es la resolución adecuada de problemas relacionados con demandas sociales y su ejercicio plantea la necesidad de una mayor interacción entre sus diferentes especialidades y otras áreas del conocimiento y habilidades para hacer frente a los retos del contexto.

En la Sociedad de la Información y el Conocimiento, las instituciones educativas ya no pueden proporcionar toda la información relevante, porque ésta es mucho más móvil y flexible. Esto significa que no se puede prever qué tendrán que saber los ciudadanos dentro de diez o quince años para poder afrontar las demandas sociales que se les planteen y se puede asegurar que van a seguir teniendo que aprender aún después de la Educación Superior, ya que la sociedad está en aprendizaje continuo. Por ello, el sistema educativo no puede formar específicamente para cada una de estas necesidades pero lo que sí puede hacer es formar a los estudiantes

para que puedan acceder y dar sentido a la información, proporcionándoles herramientas y estrategias de aprendizaje y de este modo dotarlos de capacidades de aprendizaje que les permita significar críticamente la información, es decir transformar, reelaborar y en suma reconstruir los conocimientos que reciben.

La carrera de Ingeniería en Sistemas de Información (ISI) fue puesta en vigencia en la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) en el año 1985. En 1995, se realizó una revisión de su Plan de Estudio el cual fue aprobado en la Ordenanza 764 y cuyos lineamientos generales se expresan en el Anexo I de la Resolución N° 326/92 CSU (Consejo Superior Universitario). Posteriormente, como consecuencia de la acreditación de carreras de ingeniería que se lleva a cabo en el país, el Consejo Superior por Resolución N° 01/2003 dispuso la revisión y actualización de los distintos diseños curriculares, considerando los descriptores académicos elaborados Consejo Federal de Decanos de Facultades de Ingeniería (CONFEDI) y aprobados por el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN). Como resultado de este proceso se aprobó un nuevo diseño curricular mediante la Ordenanza N° 1150 en el año 2007 y, mediante la ordenanza 1549/16, se implementó a partir del período lectivo 2017 un nuevo Reglamento de Estudio.

En este contexto, el Diseño Curricular de la UTN propone la formación del profesional en Ingeniería en Sistemas no mediante un proceso de transmisión y adquisición de información y conocimientos del profesor al estudiante sino mediante una metodología pedagógica que se caracteriza por considerar:

- Los problemas básicos, como punto de partida del proceso de enseñanza-aprendizaje que generen la necesidad de

búsqueda de información y de soluciones creativas.

- La actividad autogestionada por parte del alumno y su aproximación a situaciones problemáticas propias de la profesión.
- La integración de los conocimientos y procedimientos interrelacionados a través de los cuales se construyen nuevos conocimientos.
- La organización el plan de estudios por áreas y con un Tronco Integrador.
- La Integración de la teoría y práctica al modo de trabajo profesional (teórico-práctica).
- El nuevo material de aprendizaje debe relacionarse significativamente, para integrarse en su estructura cognoscitiva previa, modificándola y produciendo un conocimiento duradero y sólido.

El Diseño Curricular de la carrera de ISI tiene un enfoque que considera el aprendizaje como una construcción en contraste con enfoques tradicionales. Por lo tanto, el concepto subyacente en el constructivismo que considera que desde el nacimiento, las personas se encuentran abocadas a construir su significado personal de las cosas, es decir su comprensión personal de sus propias experiencias y de este modo se favorece el aprendizajes significativos, que dote de competencias suficientes como para desenvolverse satisfactoriamente en la vida, que promueva el entendimiento entre los pensamientos diferentes y que forme para la toma de decisiones (Díaz Barriga, 2005).

Bajo estas premisas, durante el año 2017, la Cátedra Administración Gerencial¹ de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información (ISI), ha implementado la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). El

¹ La cátedra se desarrolla en el 5to año de ISI.

trabajo presenta los resultados de la experiencia y las futuras acciones.

METODOLOGÍA

A partir de lo expuesto y del tema de este trabajo centrado en el Aprendizaje Basado en la metodología de resolución de Problemas, el trabajo se enmarca dentro de la pedagogía activa (De Zuvería Samper, 2006) y la concepción constructivista del aprendizaje.

Pedagogía Activa

La pedagogía activa enfatiza los siguientes aspectos:

- Desarrollo de la conciencia crítica por medio del análisis y la transformación de la realidad.
- Carácter activo del educando en el proceso de aprendizaje, interpretándolo como buscar significados, criticar, inventar, indagar en contacto permanente con la realidad.
- Importancia a la motivación del estudiante.
- Rol del docente como animador, orientador y catalizador del proceso de aprendizaje.
- Concibe la verdad como proyecto que es elaborado y no posesión de unas pocas personas.
- La relación teoría y práctica como procesos complementarios.
- La relación docente-alumno como un proceso de diálogo, cooperación y apertura permanente.
- Se aprende resolviendo problemas y no por transmisión de saberes y memorización de saberes transmitidos.

También es importante hacer referencia al proceso de enseñanza y de aprendizaje, tomando como referencia a Contreras (1990:23), que entiende el proceso de

enseñanza y de aprendizaje² como un “*sistema de comunicación intencional que se produce en un marco institucional y en el que se generan estrategias encaminadas a provocar el aprendizaje*”. Por consiguiente, debe existir un acuerdo o “contrato” entre profesor y estudiantes que regulan los comportamientos, interacciones y relaciones de los docentes y los estudiantes (normas, programas de la asignatura, etc.) a este se le denomina **contrato didáctico**.

Algunas estrategias que se utilizan para la adquisición de **Aprendizajes Significativos** son los siguientes: Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje por proyectos, Elaboración de resumen, revisión de ilustraciones, analogías, Preguntas intercaladas, Mapas conceptuales y redes semánticas y, uso de estructuras textuales, entre otros. Estas estrategias de enseñanza, se las puede considerar dentro de las metodologías activas. Aunque parezca un concepto nuevo, las metodologías activas están presentes a lo largo de la historia, autores (Pestalozzi, Herbart, Fröebel, Dewey, etc.) como instituciones (La Institución Libre de Enseñanza, La Escuela Nueva, La Escuela Única Republicana, etc.) ya utilizaban esta denominación (Andreu Piquer y otros, 2008).

Metodología Activa

² Como menciona Chevallard (1991), “*el aprendizaje constituye un proceso de construcción activa de significados por parte del sujeto que aprende. Este proceso implica la relación entre lo que cada uno sabe y puede hacer, y los nuevos contenidos que ha de aprender. El proceso de aprender no es lineal sino pluridimensional y dinámico, signado, con frecuencia, por avances desiguales, que requiere de constantes y múltiples reorganizaciones [...] El aprendizaje es un proceso de construcción conjunta, a partir de la cooperación, la confrontación de ideas y de significados, la búsqueda de acuerdos y consensos*”.

La **Metodología Activa** es hoy en día uno de los principales aportes didácticos al proceso de enseñanza y de aprendizaje, ya que permite al docente asumir su tarea de manera más efectiva y a los estudiantes les facilita el logro de aprendizajes significativos (Ausubel, 1976), al ser ellos mismos los constructores activos de sus nuevos conocimientos. Las principales características de la metodología activa son (López, 2005):

- Es una enseñanza centrada en el estudiante.
- El aprendizaje es concebido como un proceso constructivo y no receptivo.
- El estudiante es el responsable de su propio
- La enseñanza debe tener lugar en el contexto de problemas del mundo real o de la práctica profesional, presentando situaciones lo más cercanas posibles al contexto profesional.
- El rol del docente es guiar, motivar, ayudar, facilitar y dar herramientas a los estudiantes para que desarrollen aspectos como la autonomía, el pensamiento crítico, actitudes colaborativas, destrezas profesionales y capacidad de autoevaluación.

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

La metodología de resolución de problemas incluye actividades de aprendizaje orientadas a poner a los alumnos en disposición de comprender, investigar y resolver problemas. Por ende, se deben elaborar propuestas de aprendizaje donde se consideren aspectos de diferente naturaleza tales como los conocimientos previos y el nivel cognitivo de los alumnos; por ejemplo a través de la presentación de un problema integrador de contenidos que sirva como hilo conductor para la unidad programática y, una serie de problemas más pequeños que permitan

integrar los contenidos a aprender mediante la investigación orientada.

En líneas generales, se puede definir de la siguiente manera:

Es una estrategia de enseñanza-aprendizaje³ basada en el modelo constructivista de aprendizaje centrada en los alumnos, que les permite la adquisición de conocimientos con un enfoque integral como el desarrollo de habilidades y actitudes mediante el trabajo en grupo colaborativo para dar respuesta a un problema vinculado con la actividad profesional de carácter real relacionado con una o varias áreas de conocimiento para alcanzar de ciertos objetivos de aprendizaje.

Es importante señalar que el objetivo no se centra en resolver el problema sino en que éste sea utilizado como base para identificar los temas de aprendizaje para su estudio de manera independiente o grupal, es decir, el problema sirve como detonador para que los alumnos cubran los objetivos de aprendizaje, es decir que el método se orienta a la solución de problemas que son seleccionados o diseñados para lograr el aprendizaje de ciertos objetivos de conocimiento.

Entonces, **¿qué es un problema?** Un problema es toda situación que lleve a los alumnos a poner en juego los conocimientos de los que disponen, pero que, a su vez, ofrece algún tipo de dificultad que torna insuficientes dichos conocimientos y fuerza a la búsqueda de soluciones en la que se producen nuevos conocimientos modificando los conocimientos anteriores.

Como la resolución de situaciones problemáticas es un procedimiento intelectual, el alumno debe interpretar el

³ Se entiende el binomio enseñanza-aprendizaje de forma absolutamente integrada, constituyendo las dos caras de un mismo proceso en el que el elemento central es el aprendizaje.

enunciado para poder pasar al siguiente paso que es la presentación de las estrategias ordenadas para la resolución de las incógnitas. Por consiguiente, la resolución de problemas juega un rol fundamental en el aprendizaje ya que favorecen la construcción de nuevos aprendizajes y el empleo de los conocimientos anteriores por eso es, es importante considerar que la solución del problema debe estar al alcance del nivel de desarrollo cognitivo y de las capacidades de los alumnos.

Implementación del ABP

En general, para desarrollar la metodología ABP se suponen 3 (tres) momentos o partes (Figura 1), a saber:

Parte 1: Preparación. Corresponde a las acciones a realizar en pos de planificar cómo se desarrollará la metodología como tal. En esta instancia, se contempla:

1. Situación Problemática. La selección de la situación problemática a través del diseño y/o búsqueda de problemas.
2. Guías de Actividades. El Diseño de las guías técnicas que a utilizar por los grupos para presentar los resultados y el diseño de las reglas de seguimiento y evaluación de las tareas a realizar por los estudiantes.
3. Herramientas. La Identificación de las herramientas TIC (Tecnologías de la Información y Comunicaciones) a utilizar.
4. Reglas de Actividad: Identificar las reglas de la actividad y el trabajo en equipo y, establecer un tiempo y especificarlo para que los alumnos resuelvan el problema y puedan organizarse.
5. Seguimiento. Organizar sesiones de tutoría con los alumnos

Parte 2: Desarrollo. Corresponde a la Aplicación propiamente dicha del ABP. En tal sentido se desarrollan las siguientes acciones:

1. Presentación. El docente facilitador presenta la metodología ABP al alumnado indicando sus características y particularidades. Asimismo se presenta el/los problemas a abordar.
2. Conocimientos previos. Se identifican los conocimientos previos que los alumnos ya disponen y que les ayudarán a construir los nuevos aprendizajes que se propondrán en el problema.
3. Necesidades de Aprendizajes. Se identifican las necesidades de aprendizaje para el abordaje del ABP.
4. Desarrollo. Se realiza el aprendizaje de la información y se inicia la etapa de “resolución del problema”.

Parte 3: Evaluación. Corresponde al momento de evaluar y valorar el ABP en pos de identificar los resultados y lecciones aprendidas.



Figura 1 – Abordaje ABP

LA EXPERIENCIA

Esta experiencia se originó en el análisis de una encuesta realizada a los alumnos de la cátedra Administración Gerencial en el año 2017, referida a las estrategias de enseñanza de los docentes durante el cursado de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información. En la misma se obtuvieron los siguientes resultados:

- Clases magistrales: 83%
- Separación de la teoría de la práctica: 100%.
- Recuperación de conocimientos previos: 33%.

- Resolución de ejercicios en forma mecánica: 67%.
- La evaluación se focaliza en la memorización y en la repetición de conceptos: 60%.

Este estudio previo, muestra que la metodología de la enseñanza y del aprendizaje en el aula, no responde a la metodología de enseñanza planteada en el Diseño Curricular sino a las características de la teoría conductista, por consiguiente, se puede inferir que algunas de las situaciones expresadas anteriormente pueden deberse, entre otras causas, a que en la educación actual persisten elementos de una enseñanza tradicional.

A fin de cumplir con lo especificado en el Diseño Curricular, es necesario aplicar procesos y procedimientos que garanticen la resolución de situaciones problemáticas contextualizadas, lo más cercanas posible a la vida diaria o al futuro mundo del trabajo profesional que generen la necesidad de búsqueda de información y de soluciones creativas, y el inicio de un nuevo aprendizaje que se realiza a partir de los conceptos, representaciones y conocimientos que el alumno ha construido en el transcurso de sus experiencias previas.

Destinatarios

La experiencia consideró el universo completo ya que la cátedra está conformada por una sola división de 18 alumnos.

Abordaje ABP

A continuación se detalla el abordaje adoptado en la experiencia.

Parte 1: Preparación.

1. Situación problemática. Se elaboraron 4 (cuatro) problemas, 3 (tres) de ellos se diseñaron y el último correspondió a una situación donde se involucró a una

empresa de software del Polo Tecnológico de Chaco⁴.

2. Guías de Actividades: Se realizó el diseño de las guías indicando actividades a realizar, documentos a presentar, formato y fecha de presentación.
3. Herramientas TIC: Para este caso se seleccionó el Aula Virtual de tipo extendida (Pascolini, Roxana, 2015) que se utilizó como repositorio de toda la asignatura. En tal sentido se utilizó para: contener la Planificación de la asignatura, servir de medio de comunicación (Problemas a resolver, Foros de Novedades y Foro de Discusiones), espacio de socialización de Videos (especialmente de motivación “Zona de Confort”), repositorio de producciones (publicación de blogs).
4. Reglas de Actividad: Se establecieron las reglas de la actividad, los criterios de evaluación y modalidad de trabajo. Para los problemas 1, 2 y 3 se formaron grupos de 2 alumnos y para el 4 se formaron grupos de 5 alumnos. Se identificaron los criterios de evaluación de cada problema tanto para la presentación como para el producto final; estableciéndose los Criterios de evaluación (Organización y síntesis de la información, correcto uso de la gramática, redacción clara y precisa, presentación de cada entrega en tiempo y forma, contenido, diseño y organización, etc.). Para la evaluación de los resultados se estableció una evaluación de tipo formativa dividida en 3 (tres) instancias de evaluación, cada una de las cuales tuvo asociada una calificación y por cada una de ellas el docente facilitador realizó la devolución correspondiente. Se trabajó con evaluaciones, co-evaluaciones y auto-evaluaciones. Asimismo se establecieron penalidades por atraso en la tarea, es decir que pasado el plazo de entrega se restó un punto por cada día de atraso a la calificación obtenida. La nota final resulta

⁴ Polo Tecnológico Chaco es una organización que aglutina a empresas y emprendedores de la industria TIC en Chaco. En línea: www.poloitchaco.org.ar

del promedio de las calificaciones parciales hasta la fecha de cada instancia de evaluación.

5. Seguimiento: Se establecieron 3 (tres) instancias de tutorías de seguimiento con los alumnos.

Parte 2: Desarrollo (Aplicación de ABP)

1. Presentación. El primer día de clases, el equipo docente presentó la metodología ABP a los alumnos, las características de dichas metodologías y los problemas propiamente dichos sujetos de ser abordados.
2. Conocimientos previos. Se identificaron los conocimientos previos de los alumnos mediante la resolución de un caso en forma conjunta del equipo docente con los alumnos.
3. Necesidades de Aprendizajes. Se identificaron las necesidades de aprendizaje en función de la identificación y análisis de los conocimientos previos y se elaboró una guía para la investigación bibliográfica que los alumnos debieron presentar en un blog.
4. Desarrollo. Para el abordaje de una propuesta de solución se incitó al alumnado a la búsqueda bibliográfica socializada y resumen de contenidos, para ello se requirió el uso de un blog y se sugirió el uso de herramientas que permitan integrar todos los temas desarrollados tales como mapas conceptuales.

Además hubieron instancias de puesta en común con el equipo docente de la materia. Para la resolver del problema se estableció que los alumnos apliquen herramientas de gestión según corresponda al escenario planteado.

Parte 3: Evaluación de la aplicación de la metodología ABP. Se tomaron en consideración la evaluación del rendimiento de los alumnos (calificaciones finales) y, la evaluación de las opiniones de los alumnos (a través de una Encuesta).

A continuación se describen los principales resultados obtenidos de la experiencia.

Rendimiento de los alumnos

En cuanto al rendimiento resultó que todos (100%) los alumnos alcanzaron al final del cursado la promoción directa, es decir la aprobación de la materia.

Evaluación del ABP según los alumnos

Para la evaluación de las opiniones de los alumnos se utilizó como herramienta principal una encuesta al final del cursado. La misma fue respondida por el 77,7% de la población (14 alumnos de 18 alumnos). A continuación se detallan los resultados:

- El 78,6% valoró altamente positiva el desarrollo de la cátedra (Figura 2).

Evaluación del dictado de la asignatura con la aplicación del nuevo plan de estudio
14 respuestas

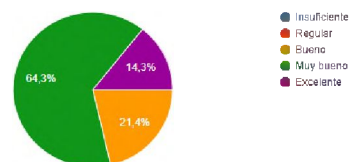


Figura 2 – Evaluación del dictado

- El 57,2% indicó una valoración altamente positiva respecto al tratamiento y desarrollo de los conceptos y conocimientos teóricos (Figura 3).

Tratamiento y desarrollo de los conceptos y conocimientos (teoría)
14 respuestas

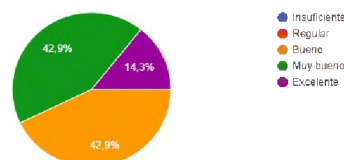


Figura 3 – Conceptos teóricos

- El 85,7% valoró altamente positiva el Tratamiento y desarrollo de los conceptos y conocimientos prácticos (Figura 4).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tratamiento y desarrollo de la clase práctica

14 respuestas

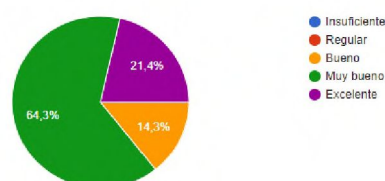


Figura 4 – Conceptos prácticos

- El 85,7% valoró altamente positivo el rol del docente facilitador en el proceso de enseñanza aprendizaje (Figura 5).

¿Consideran que el rol del docente de práctica fue de facilitador durante el proceso de enseñanza aprendizaje? (5 es el puntaje más alto)

14 respuestas

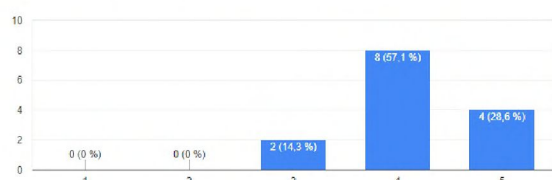


Figura 5 – Rol del Docente

- El 85,7% consideró que el ABP contribuyó en gran medida a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje (Figura 7).

Considera que la propuesta contribuye a mejorar el proceso de enseñanza –aprendizaje de los alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas

14 respuestas

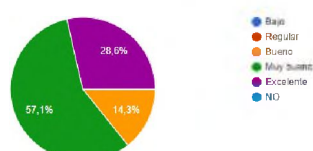


Figura 6 – Contribución enseñanza aprendizaje

Elementos para el propio Aprendizaje

Con respecto a que procesos favorece esta metodología vale resaltar que:

- El 71,5% de los alumnos destacó que la metodología ABP ayuda a relacionar los nuevos conceptos con los adquiridos años anteriores (Figura 7).

Establecer relación entre los conocimientos adquiridos en años anteriores con los nuevos conocimientos desarrollados en la asignatura

14 respuestas

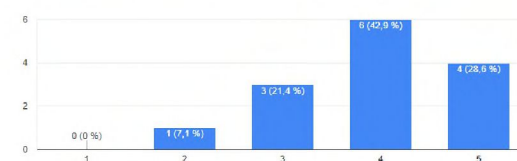


Figura 7 – Relación de conceptos

- El 64,3% percibió que la metodología promueve la aplicación de la teoría a la práctica (Figura 8).

Aplicación de la teoría a la práctica

14 respuestas

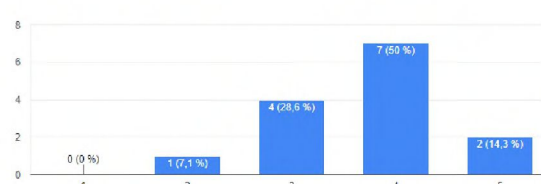


Figura 8 – Aplicación de la teoría a la práctica

- El 78,5% de los alumnos reconoce que la metodología permitió autorregular su proceso de aprendizaje (Figura 9).

Autorregular su proceso de aprendizaje

14 respuestas

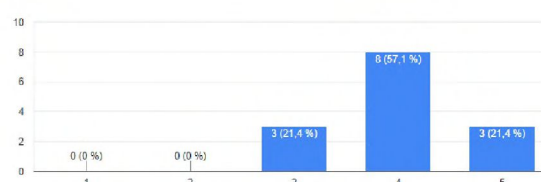


Figura 9 – Autorregulación del aprendizaje

- El 57,2% destacó que la metodología ayudó en gran medida a la planificación de las actividades.

Planificación de las actividades

14 respuestas

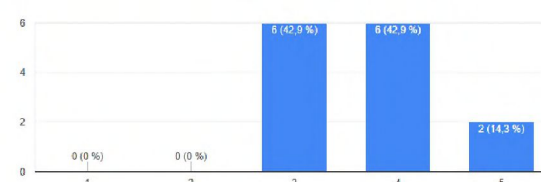


Figura 10 – Planificación de las actividades

- El 71,4% consideró que el ABP permitió el autogestión del conocimiento (Figura 10).

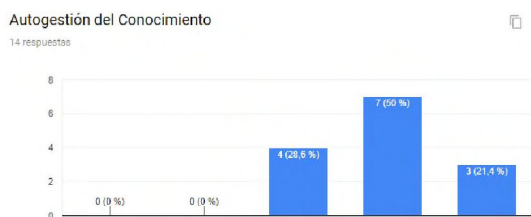


Figura 11 – Autogestión del conocimiento

Tutorías

Con respecto a la utilidad que brindaron las tutorías se obtuvieron los siguientes resultados:

- El 78,6% indicó que las instancias sirvieron para evacuar dudas (Figura 12).

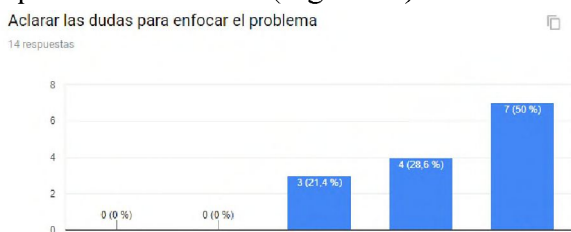


Figura 12 – Tutorías para aclarar dudas

- El 78,6% destacó que las tutorías ayudaron a identificar dificultades en el proceso de solución del problema (Figura 13).

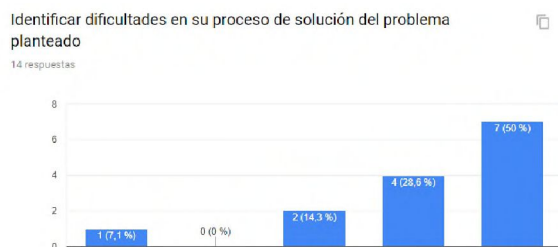


Figura 13 – Tutorías para identificar dificultades

- Más del 92% consideró que la cantidad de tutorías fue suficiente en el desarrollo del trabajo (Figura 14).



Figura 14 – Cantidad de tutorías

Uso de las tecnologías

En cuanto al uso de las tecnologías, el 85,7% de los alumnos opinaron que la incorporación de las mismas ha favorecido el proceso de enseñanza aprendizaje (Figura 15):



Figura 15 – Incorporación de Tecnologías

Del análisis de los resultados se también se identificar Fortalezas y Debilidades, a saber:

Fortalezas.

- Poca cantidad de alumnos.
- Compromiso y responsabilidad de los alumnos y docentes.
- Problemas relacionados con la actividad profesional.
- Promueve la motivación y el desarrollo integral de los alumnos.

Debilidades

- Poca experiencia de los docentes en aplicación de metodología ABP.
- Complejidad de la metodología de trabajo.
- Sobrecarga en el tiempo de los docentes.
- A los alumnos les cuesta al principio adaptarse a esta nueva metodología.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos son alentadores y motivan para seguir mejorando la aplicación de esta metodología ya que del análisis de los resultados se observa que los alumnos valoran la metodología de enseñanza aprendizaje ya que participan y se convierten en protagonistas de su propia formación; pero también requiere una importante dedicación del profesorado en su labor de guía y orientador.

A partir de los resultados obtenidos para esta primera vez, se considera pertinente

implementar ABP durante el ciclo lectivo 2018. Para esto es necesario seguir profundizando el marco teórico, compartir la experiencia con otros colegas, diseñar nuevos problemas, optimizar el uso de las tecnologías educativas y aprender.

Referencias Bibliográficas

- Ausubel, D. P. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas, México.
- Contreras, D. J. (1990). *Enseñanza, Curriculum*. Madrid, España. Ed. Akal S.A.
- Consejo Federal de Decanos de Facultades de Ingeniería (CONFEDI). “Estudio del vocablo Ingeniería”. Buenos Aires, Agosto 2001. Recuperado de <<https://web.fceia.unr.edu.ar/images/PDF/Vocablo.pdf>> el 10/04/2018.
- De Zuviría Samper, J. (2006). *Los modelos pedagógicos-hacia una pedagogía dialogante*. Bogotá, Colombia. Ed. Aula Abierta Magisterio. Capítulo 3.
- Díaz Barriga Arceo, F. y otros. (2005) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (3ª ed.). D.F., México. Edit. Mc Graw Hill.
- Labrador Piquer, J. y otros (2008) *Metodologías Activas*. Valencia, España. Editorial de la UPV.
- Pascolini, Roxana y otros (2015) *Las aulas virtuales. dos enfoques para su implementación*. Recuperado de <<http://campus.unla.edu.ar/las-aulas-virtuales-dos-enfoques-para-su-implementacion/>> el 01/03/2018.